

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-34484

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)2月14日

H 04 N 9/07
5/335A-8321-5C
P-8420-5C

審査請求 未請求 発明の数 3 (全12頁)

⑮ 発明の名称 電子カメラ

⑯ 特 願 昭61-182074

⑰ 出 願 昭61(1986)8月4日

優先権主張 ⑱ 1985年8月5日 ⑲ 米国(US) ⑳ 762627

⑳ 発 明 者 ウィリアム ティー. アメリカ合衆国マサチューセッツ州ケンブリッジ, エルス
フリーマン ワース アベニュー 5

㉑ 出 願 人 ボラロイド コーポレ アメリカ合衆国マサチューセッツ州ケンブリッジ, テクノ
ーション ロジイ スクウェア 549

㉒ 代 理 人 弁理士 浅 村 皓 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

電子カメラ

2. 特許請求の範囲

(1) それぞれの画像検出素子が被写体からの入射光にตอบสนองして入射光強度に対応した電子情報信号を発生するようになっている所定数の個々の画像検出素子を含む画像検出アレイと、

該画像検出アレイへの入射光をフィルタして少なくとも第1グループの前記画像検出素子が第1選択波長範囲内の光を受け、第2グループの前記画像検出素子が該第1選択範囲と異なる第2選択波長範囲内の光を受けるようにするためのフィルタ装置と、

前記第1グループの画像検出素子からの電子情報信号を補間して前記第1および第2グループ双方の画像検出素子における前記第1波長範囲内の光強度に対応する第1組の電子情報信号を発生し、また前記第2グループの画像検出素子からの電子情報信号を補間して前記第1および第2グループ

双方の画像検出素子における前記第2波長範囲内の光強度に対応する第2組の電子情報信号を発生する補間装置と、

該補間装置からの前記第1および第2組の電子情報信号の組合わせた後それぞれの画像検出素子に対応する該組合わされた電子情報信号を該組合わされた電子情報信号のフィルタされた値により置換することによつて該組合わされた電子情報信号を修正し、それぞれの画像検出素子におけるフィルタされた電子情報信号を発生する装置と、

前記第1グループの画像検出素子内のそれぞれの画像検出素子における前記フィルタされた電子情報信号を該第1グループ内のその同じ画像検出素子において最初検出された電子情報信号と組合わけて前記第1グループの画像検出素子のそれぞれにおける前記第2波長範囲内の入射光強度に対応する電子情報出力信号を発生し、また前記第2グループの画像検出素子内のそれぞれの画像検出素子における前記フィルタされた電子情報信号を該第2グループ内のその同じ画像検出素子におい

て最初検出された電子情報信号と組合わせて前記第2グループの画像検出素子のそれぞれにおける前記第1波長範囲内の入射光強度に対応する電子情報出力信号を発生する装置と、を備えている電子カメラ。

(2) 特許請求の範囲第1項において、それぞれの画像検出素子における前記組合わされた電子情報信号の前記フィルタされた値が該画像検出素子付近内の選択された数の画像検出素子における該組合わされた電子情報信号の中間値から成る、電子カメラ。

(3) 特許請求の範囲第2項において、前記補間装置が線形補間を行なうようになっている、電子カメラ。

(4) 特許請求の範囲第2項において、前記補間装置からの前記第1および第2組の電子情報信号を組合わせる前記装置が前記第2組の電子情報信号を前記第1組の電子情報信号から減算して前記組合わされた電子情報信号を発生するようになっている、電子カメラ。

また前記第1および第3組の電子情報信号を組合わせるようになっている、これらの組合わされた電子情報信号が、それぞれの画像検出素子に対応する該電子情報信号を該画像検出素子の付近内の選択された数の画像検出素子に対応する該電子情報信号の中間値によつて置換することにより修正され、それによつてそれぞれの画像検出素子における中間電子情報信号が発生せしめられるようになつており、前記中間電子情報信号組合せ装置が、前記第1グループの画像検出素子内のそれぞれの画像検出素子における前記中間電子情報信号を該第1グループ内のその同じ画像検出素子において最初に検出された電子情報信号と組合わせて該第1グループの画像検出素子のそれぞれにおける前記第2および第3波長範囲内の入射光強度に対応する電子情報出力信号を発生し、前記第2グループの画像検出素子内のそれぞれの画像検出素子における前記中間電子情報信号を該第2グループ内のその同じ画像検出素子において最初に検出された電子情報信号と組合わせて該第2グループ

(5) 特許請求の範囲第2項において、前記画像検出アレイへの入射光の前記フィルタ装置が第3グループの画像検出素子をして第3選択波長範囲内の光を受けしめるようになつており、前記補間装置が、前記第1グループの画像検出素子からの電子情報信号を補間して前記第1、第2、および第3グループの画像検出素子における前記第1波長範囲内の光強度に対応する第1組の電子情報信号を発生し、前記第2グループの画像検出素子からの電子情報信号を補間して前記第1、第2、および第3グループの画像検出素子における前記第2波長範囲内の光強度に対応する第2組の電子情報信号を発生し、また前記第3グループの画像検出素子からの電子情報信号を補間して前記第1、第2、および第3グループの画像検出素子における前記第3波長範囲内の光強度に対応する第3組の電子情報信号を発生するようになつており、前記各組の電子情報信号を組合わせる前記装置が、前記第1および第2組の電子情報信号を組合わせ、前記第2および第3組の電子情報信号を組合わせ、

の画像検出素子のそれぞれにおける前記第1および第3波長範囲内の入射光強度に対応する電子情報出力信号を発生し、また前記第3グループの画像検出素子内のそれぞれの画像検出素子における前記中間電子情報信号を該第3グループ内のその同じ画像検出素子において最初に検出された電子情報信号と組合わせて該第3グループの画像検出素子のそれぞれにおける前記第1および第2波長範囲内の入射光強度に対応する電子情報出力信号を発生するようになっている、電子カメラ。

(6) 特許請求の範囲第5項において、前記第1および第2組の電子情報信号を組合わせる前記装置が該第2組の電子情報信号を該第1組の電子情報信号から減算する動作を行ない、前記第2および第3組の電子情報信号を組合わせる前記装置が該第3組の電子情報信号を該第2組の電子情報信号から減算する動作を行ない、また前記第1および第3組の電子情報信号を組合わせる前記装置が該第3組の電子情報信号を該第1組の電子情報信号から減算する動作を行なうようになっている、

電子カメラ。

(7) 特許請求の範囲第2項において、前記組合わされた電子情報信号を修正して中間電子情報信号を発生する装置が、複数の多段出力端子を有する遅延線路と、複数の比較器であつてそれぞれの比較器の1入力端子が前記複数の多段出力端子のそれぞれの1つに接続され他入力端子が変動電圧源に接続されている該複数の比較器と、該複数の比較器からの出力信号を組合わせて組合わされた出力信号を発生する装置と、該組合わされた出力信号を選択された基準電圧レベルと比較して該組合わされた出力信号が該選択された基準電圧レベルに等しくなった時肯定性出力電圧を発生する装置と、該肯定性出力電圧にตอบสนองして前記変動電圧源の電圧レベルをサンプリングして保持するサンプルホールド装置と、を含んでいる、電子カメラ。

(8) 特許請求の範囲第7項において、前記肯定性出力電圧にตอบสนองして前記サンプルホールド装置を始動せしめ前記変動電圧源の電圧レベルをサンプリングして保持せしめる3状態バッファ回路と、

対応する第1組の出力を発生する段階と、

前記第2グループの画像検出素子からの出力を補間して前記第1および第2グループ双方の画像検出素子における前記第2波長範囲内の光強度に対応する第2組の出力を発生する段階と、

前記第1および第2組の出力を組合わせた後それぞれの画像検出素子に対応する該組合わされた出力を該組合わされた出力のフィルタされた値により置換することによつて該組合わされた出力を修正し、それぞれの画像検出素子におけるフィルタされた出力を発生する段階と、

前記第1グループの画像検出素子内のそれぞれの画像検出素子における前記フィルタされた出力を該第1グループ内のその同じ画像検出素子において最初検出された出力と組合わせて前記第1グループの画像検出素子のそれぞれにおける前記第2波長範囲内の入射光強度に対応する出力を発生し、また前記第2グループの画像検出素子内のそれぞれの画像検出素子における前記フィルタされた出力を該第2グループ内のその同じ画像検出素子

において最初検出された出力と組合わせて前記第2グループの画像検出素子のそれぞれにおける前記第1波長範囲内の入射光強度に対応する出力を発生する段階と、

(9) それぞれの画像検出素子が被写体からの入射光にตอบสนองして入射光強度に対応した出力を発生するようになっている所定数の個々の画像素子を含む画像検出アレイによつて被写体からの光を検出する段階と、

該画像検出アレイへの入射光をフィルタして少なくとも第1グループの前記画像検出素子が第1選択波長範囲内の光を受け、第2グループの前記画像検出素子が該第1選択範囲と異なる第2選択波長範囲内の光を受けるようにする段階と、

前記第1グループの画像検出素子からの出力を補間して前記第1および第2グループ双方の画像検出素子における前記第1波長範囲内の光強度に

子において最初検出された出力と組合わせて前記第2グループの画像検出素子のそれぞれにおける前記第1波長範囲内の入射光強度に対応する出力を発生する段階と、

を含む、被写体を検出し被写体の可視画像を構成するための出力を発生する方法。

(10) 特許請求の範囲第9項において、前記それぞれの画像検出素子におけるフィルタされた出力を発生する段階が、該画像素子付近内の選択された数の画像検出素子における前記組合わされた出力の中間値を発生するようになっている、被写体を検出し被写体の可視画像を構成するための出力を発生する方法。

(11) 特許請求の範囲第10項において、前記補間する段階が線形補間を行なうようになっている、被写体を検出し被写体の可視画像を構成するための出力を発生する方法。

(12) 特許請求の範囲第10項において、前記補間の後の前記第1および第2組の出力を組合わせる段階が該第2組の出力を該第1組の出力から減

得して前記組合わされた出力を発生するようになっている、被写体を検出し被写体の可視画像を構成するための出力を発生する方法。

(13) 特許請求の範囲第10項において、前記画像検出アレイへの入射光をフィルタする前記段階がさらに該入射光をフィルタして第3グループの画像検出素子をして第3選択波長範囲内の光を受けしめるようになっており、前記補間する段階が前記第1グループの画像検出素子からの出力を補間して前記第1、第2、および第3グループの画像検出素子における前記第1波長範囲内の光強度に対応する第1組の出力を発生し、前記第2グループの画像検出素子からの出力を補間して前記第1、第2、および第3グループの画像検出素子における前記第2波長範囲内の光強度に対応する第2組の出力を発生し、また前記第3グループの画像検出素子からの出力を補間して前記第1、第2、および第3グループの画像検出素子における前記第3波長範囲内の光強度に対応する第3組の出力を発生するようになっており、前記各組の出力を

素子のそれぞれにおける前記第1および第3波長範囲内の入射光強度に対応する出力を発生し、また前記第3グループの画像検出素子内のそれぞれの画像検出素子における前記中間出力を該第3グループ内のその同じ画像検出素子において最初に検出された出力と組合わせて該第3グループの画像検出素子のそれぞれにおける前記第1および第2波長範囲内の入射光強度に対応する出力を発生するようになっている、被写体を検出し被写体の可視画像を構成するための出力を発生する方法。

(14) 特許請求の範囲第13項において、前記第1および第2組の出力を組合わせる前記段階が該第2組の出力を該第1組の出力から減算するようになっており、前記第2および第3組の出力を組合わせる前記段階が該第3組の出力を該第2組の出力から減算するようになっており、前記第1および第3組の出力を組合わせる前記段階が該第3組の出力を該第1組の出力から減算するようになっている、被写体を検出し被写体の可視画像を構成するための出力を発生する方法。

組合わせる前記段階が、前記第1および第2組の出力を組合わせ、前記第2および第3組の出力を組合わせ、また前記第1および第3組の出力を組合わせるようになっていて、その後の前記修正する段階が、それぞれの画像検出素子に対応する該出力を該画像検出素子の付近内の選択された数の画像検出素子に対応する該出力の中間値によつて置換して修正することによりそれぞれの画像検出素子における中間出力を発生するようになっており、該中間出力を組合わせる前記段階が、前記第1グループの画像検出素子内のそれぞれの画像検出素子における前記中間出力を該第1グループ内のその同じ画像検出素子において最初に検出された出力と組合わせて該第1グループの画像検出素子のそれぞれにおける前記第2および第3波長範囲内の入射光強度に対応する出力を発生し、前記第2グループの画像検出素子内のそれぞれの画像検出素子における前記中間出力を該第2グループ内のその同じ画像検出素子において最初に検出された出力と組合わせて該第2グループの画像検出

(15) 複数の多段出力端子を有する遅延線路と、複数の比較器であつてそれぞれの比較器の1入力端子が前記複数の多段出力端子のそれぞれの1つに接続され他入力端子が変動電圧源に接続されている該複数の比較器と、

該複数の比較器からの出力信号を組合わせて組合わされた出力信号を発生する装置と、

該組合わされた出力信号を選択された基準電圧レベルと比較して該組合わされた出力信号が該選択された基準電圧レベルに等しくなった時肯定性出力電圧を発生する装置と、

該肯定性出力電圧にตอบสนองして前記変動電圧源の電圧レベルをサンプリングして保持するサンプルホールド装置と、

を含んでいる中間フィルタ。

(16) 特許請求の範囲第15項において、前記肯定性出力電圧にตอบสนองして前記サンプルホールド装置を始動せしめ前記変動電圧源の電圧レベルをサンプリングして保持せしめる3状態バッファ回路と、該3状態バッファ回路の有効化および無効化

のタイミングを定めて相次ぐ画像検出素子におけるメジアン電子情報信号を発生せしめるためのタイミング装置と、前記サンプルホールド装置が該タイミング装置により無効化された時前記肯定性出力電圧レベルを保持するための抵抗装置と、をさらに含んでいる中間フィルタ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、一般的には、画像データを検出し補間する装置および方法に関し、特に、サンプリングされた画像データを検出した後に、サンプリングされなかった画像データを補間することによつて、色縁を実質的に減少せしめるための装置および方法に関する。

〔従来の技術〕

静止画像を記録するための電子カメラは公知である。これらのカメラは、複数の静止画像を単一の磁気ディスクまたは磁気テープ上にアナログまたはデジタル形式で記録し、後にこれらは任意の公知のブラウン管観察装置上に再生されうる。

もよい。それぞれの画像検出素子は、1色光しか検出しえないので、その画像検出素子により検出されない他の色に対するカラー情報は補充されなくてはならない。欠落カラー情報の補充は、通常、それぞれの色について検出された画像データを補間して、それぞれの画像検出素子における全ての色についてのカラー値を決定することによつて行なわれる。

しかし、従来の形式の補間では、鮮鋭な端縁付近における「色縁」のような、好ましくない偽似的加工を画像に与える。この問題を解決するための従来の方法は、写真をぼかす（偽似消滅）ことにより画像の鮮鋭さを犠牲にして、色縁が発生しないだけ端縁部を不鮮鋭にし、それによつて色縁をなくしている。しかし、このように画像をぼかせば、もちろん解像度を低下させていわゆる「あいまい」写真を生じる欠点を伴う。

〔発明の目的と要約〕

従つて、本発明は、これまで必要とされた量のぼかし（偽似消滅）を用いることなく、色縁を実

また、これらのカメラに対してはプリンタを利用して、記録画像のハードコピーを作成することもできる。このような電子静止画像カメラは、電荷結合装置（CCD）などの2次元画像検出アレイを用いて、入射被写界光を所定時間だけ積分し、このアレイに入射した被写界光強度に対応した電子情報信号を発生せしめる。このような2次元画像検出アレイは、2次元アレイをなして配列された所定数の不連続的な画像検出素子すなわち絵素を有し、それぞれの画像検出素子は入射光に応答して、入射光強度に対応した電子情報信号を発生するようになっている。

カラー画像を記録するためには、2次元画像検出アレイへの入射光をフィルタして、相異なる画像検出素子が相異なる色の光を受けようにする。フィルタは、赤、緑、青の条線の反復パターンのような公知のパターンを画像検出アレイの面上に配置したものである。あるいは、それぞれの線上の個々の画像検出素子を公知のように赤、緑、青のフィルタの反復パターンによつてフィルタして

質的に減少させるように、サンプリングされたカラー画像データを補間する電子カメラを提供することを主たる目的とする。

本発明のもう1つの目的は、これまで必要とされた量のぼかし（偽似消滅）を用いることなく、カラー人工加工を最小限に抑制しうるように、サンプリングされた画像データを補間して全ての画像検出素子に対する全ての色の画像データを与えることのできる、電子カメラを提供することである。

本発明のその他の諸目的は、一部は自明のものであり、一部は以下の説明に現われる。本発明の装置は、以上の諸目的に対応して、以下の詳細な開示に例示されるような構成、要素の組合せ、および部品の配置を有する、機構および装置を含んでいる。

本発明の電子カメラは、所定数の個々の画像検出素子を有する画像検出アレイを備えており、それぞれの画像検出素子は被写体からの入射光に応答して、入射光強度に対応する電子情報信号を発生

する。画像検出アレイへの入射光をフィルタするための装置が備えられていることにより、少なくとも第1グループの画像検出素子は第1選択波長範囲内の光を受け、第2グループの画像検出素子は第1選択波長範囲と異なる第2選択波長範囲内の光を受けるようになっている。第1グループの画像検出素子からの電子情報信号を補間して第1および第2グループ双方の画像検出素子における第1波長範囲内の光強度に対応する第1組の電子情報信号を発生し、また第2グループの画像検出素子からの電子情報信号を補間して第1および第2グループ双方の画像検出素子における第2波長範囲内の光強度に対応する第2組の電子情報信号を発生する装置が備えられている。この補間装置からの第1および第2組の電子情報信号を組合せた後、それぞれの画像検出素子に対応する組合わされた電子情報信号を、その画像検出素子付近内の選択された数の画像検出素子に対する組合わされた電子情報信号のメジアン値によつて置換することにより、組合わされた電子情報信号を修正し

て、それぞれの画像検出素子における中間電子情報信号を発生する装置が備えられている。中間電子信号が発生せしめられた後、第1グループの画像検出素子内のそれぞれの画像検出素子に対する中間電子情報信号を、第1グループ内のその同じ画像検出素子において最初検出された電子情報信号と組合せて、第1グループの画像検出素子のそれぞれにおける、第2波長範囲内の光強度に対応する出力電子情報信号を発生する装置が備えられている。また、第2グループの画像検出素子内のそれぞれの画像検出素子における中間電子情報信号を、第2グループ内のその同じ画像検出素子において最初検出された電子情報信号と組合せて、第2グループの画像検出素子のそれぞれに対する、第1波長範囲内の入射光強度に対応する出力電子情報信号を発生する装置が備えられている。

本発明の本質的な新特徴は、特許請求の範囲に詳細に記載されている。しかし、本発明の装置自体の構成および動作方法、ならびに本発明の前記以外の諸目的および諸利点は、添付図面を参照し

つつ行なわれる実施例についての以下の説明によつて明らかにされる。

〔実施例〕

前述のように、電子カメラは通常カラー画像を、2次元アレイをなして配列された所定数の個々の画像検出素子を含む画像検出アレイを用いて記録する。アレイ内の画像検出素子は入射光にตอบสนองして、入射光強度に対応した電子情報信号を発生する。このような画像検出アレイは、フレーム転送形の電荷結合装置(CCD)とすることができ、単一の2次元CCDアレイを用いてカラー画像を検出するには、画像検出アレイへの入射光をフィルタし、画像検出アレイ上に公知のパターンをなして配置された相異なるグループの画像検出素子が相異なる波長または色の光を受けようによればよいことはよく知られている。このようにして、それぞれの色光は、それぞれのグループの画像検出素子によつてサンプリングされた後、補間されることによつて、他グループの画像検出素子に対応するカラー値をも与える。従つて、相異なるグ

ループの画像検出素子すなわち絵素間において完全なカラー画像が推定すなわち補間されることにより、それぞれの画像検出素子すなわち絵素における全ての色の補充が行なわれる。

従来の形式の補間によると、鮮鋭な端縁付近の色縁のような、好ましくない偽似加工が生じる。前述のように、この問題の従来の解決方法は、再生画像をぼかす(偽似消滅する)ことにより、画像の鮮鋭さを犠牲にして、色縁が発生しないだけ端縁部を不鮮鋭にし、それによつて色縁をなくしている。ここで、被写体の画像が従来の補間法を用いて再生された時、記録されるべき被写体の鮮鋭な端縁がどのように色縁を発生するのか、例によつて説明する。第1図には、例として17個の個々の画像検出素子すなわち絵素有する画像検出CCDアレイに入射する光強度分布のグラフ表示が示されている。簡単にするために、光は2色AおよびBを有し、それぞれの色は選択された波長範囲によつて画定され、1方の色の波長範囲は他の色を画定する選択された波長範囲と異なつて

いるものと仮定する。第1図のグラフから容易にわかるように、入射光は絵素6および7の間に鮮鋭なグレーの端縁を、また絵素12および13の間に鮮鋭なグレーから色への転換を画定している。

第2図には、フィルタ装置を行する画像検出CCDアレイへの入射光のグラフ表示が示されており、この場合は交互の画像検出素子すなわち絵素上に、色Aまたは色Bのいずれかを透過させるフィルタが重ねられている。このようにして、それぞれの画像検出素子すなわち絵素は単色光を受け、それぞれの色のサンプリングを行なつた画像検出素子間における線形補間は、第3図のグラフ上に示されている色分布を与える。これから容易にわかるように、グレー端縁のそれぞれの側の画像検出素子すなわち絵素6および7は、もはや色AおよびBに対し等しい強度を与えなくなり、従つて、再生画像内によく見えるカラー加工すなわち色縁を生ぜしめる。

次に、第7図には、本発明の方法によつて画像データの補間を行ない、上述の色縁の発生を回避

その画像検出素子すなわち絵素における、第3図に示されているような色Bに対応した電子情報信号を発生する。

線形補間器18および18'からの出力電子情報信号は減算器22へ送られ、この減算器は、色Bに対応する電子情報信号を、色Aに対応する電子情報信号から減算して、第4図にグラフ表示されている出力を発生する。第4図のグラフは、色AおよびB間の差が、絵素6および7間の鮮鋭なグレー端縁領域において急速に増大した後減少することを示している。好ましくない色縁の特徴は、2色間の差のこの急速な増大と減少であり、絵素11の後に存在するような色AおよびB間の差の単なる突然の増大は、1つの色から異なる色への変化を示すものであつて、この特徴はもたない。すなわち、実際の被写界が絵素6および7におけるようなカラースパイクを形成する可能性は小さく、従つて選択された補間法によりこのようなカラースパイクが形成されるのは望ましくない。

色AおよびBの値間の実際の差のもつと良い推

するための、電子カメラ10の概略図が示されている。電子カメラ10は、被写界光をシャッタ14を経て画像検出アレイ16へ送るための対物レンズ12を備えている。シャッタ14は、図示されていない装置により、通常のように制御される。画像検出アレイ16は、2次元アレイをなして配列された所定数の個々の画像検出素子を含み、このアレイ内の画像検出素子は入射光にตอบสนองして、入射光強度に対応した電子情報信号を発生する。前述のように、画像検出アレイは、フレーム転送形の電荷結合装置(CCD)によつて構成される。

色Aに対応する電子情報信号出力は、通常の線形補間器18へ送られ、この補間器はサンプリングされたAカラー情報を補間して、それぞれの画像検出素子すなわち絵素における、第3図に示されているような色Aに対応した電子情報信号を発生する。同様にして、色Bに対応する電子情報信号は線形補間器18'へ送られ、この補間器はサンプリングされたBカラー情報を補間して、それ

定は、第5図のグラフ表示によつて与えられる。第5図においては、山と谷が除去され、他の急な転換は保持される。これを実現するためには、中間値フィルタ24が用いられ、このフィルタは、第4図にグラフ表示されているそれぞれの画像検出素子すなわち絵素における値を、所定数の隣接する画像検出素子すなわち絵素の中間値によつて置換する。すなわち、中間値フィルタ24はN個の画像検出素子すなわち絵素の広さを有し、第4図のグラフ内のそれぞれの値を、最も近いN個の画像検出素子すなわち絵素の中間値によつて置換する。例えば、もし中間値フィルタ24の広さが5個の画像検出素子すなわち絵素に相当するように選択されていれば、絵素6における値は、絵素4、5、6、7、8の中間値となる。絵素4、5、6、7、8の値を大から小の順に並べ、最大値から数えて3番目の値をとれば、絵素6に対する中間値(絵素4、5、8の値(二こどは0と1と)、1と4と5)が0になるのは明らかであり、このようにしてフィルタ24は絵素6に対し値0を置換する。中間値フィルタ24は、鋭いスパイクと谷を除去する

動作はするが、第4図の絵素11および13間に存在するような単調に増加または減少する鮮鋭な端縁は、そのまま残す。従つて、中間値フィルタ24からの電子情報出力信号は、第5図にグラフ表示されているように、絵素6および7における鋭いスパイクが除去され、絵素11および13の増加端縁がそのまま残されたものになる。以上においては実施例に用いられている中間値フィルタについて説明したが、本発明はこのように限定されるものではなく、他の非直線フィルタまたは低域、高域フィルタなどの他の形式のフィルタも代わりに用いられうる。

それぞれの絵素に対する中間値は、それぞれの絵素における色Aの値から色Bの値を減算することによつて得られているので、この中間値を減算器26へ送つて色Aの値から減算することにより、A色光のみを受けた画像検出素子すなわち絵素に対する色Bの値を発生せしめる。同様にして、中間値フィルタ24からの中間値出力は、加算器28へも送られ、色Bの値に加算されることによつ

て、B色光のみを受けた画像検出素子すなわち絵素に対するA色光値が発生せしめられる。このようにして、第6図のグラフ表示に最もよく示されているように、A色光のみを検出したそれぞれの画像検出素子すなわち絵素に対する補間B色光値が発生せしめられ、また逆に、B色光のみを検出したそれぞれの画像検出素子すなわち絵素に対する補間A色光値が発生せしめられる。以上のことから容易にわかるように、本発明の補間技術によれば、絵素6および7の間のグレー端縁は効果的に再構成され、同時に絵素11から始まる色の変化はそのまま保持される。

次に、第8図には、中間値フィルタ24の回路図が示されており、この回路は減算器22からの入力信号を受けるように接続された多段遅延線路36を含む。多段遅延線路36からのそれぞれの出力線路は、複数の比較器38Aないし38Eのそれぞれの入力線路に接続されている。比較器38Aないし38Eの他方の入力端子は互いに共通に接続され、第10A図にも示されている変動電

圧48を受ける。この電圧は、画像検出素子すなわち絵素からの電子情報信号が変動する範囲において変動する。比較器38Aないし38Eからの出力信号は、加算器39へ送られて加算され、この加算器の出力信号は、もう1つの比較器40へ供給される。比較器40の他方の入力端子は、所定の基準電圧へ接続され、比較器40の出力は3状態バッファ42へ送られる。3状態バッファ42からの出力は、サンプルホールド回路44を制御し、この回路は変動電圧48の値をサンプリングして、起動せしめられると電圧48の値を出力端子46に保持する。3状態バッファ42の出力と電源電圧 V_0 との間に接続されたプルアップ抵抗47は、後述のように3状態バッファが無効化された時に、サンプルホールド回路44へ肯定性有効化信号を供給する。

動作中において、複数の相隣接する画像検出阻止すなわち絵素に対応する電圧値は、直列に多段遅延線路36へ送られ、それによつて比較器38Aないし38Eのそれぞれの入力を、中間値フィ

ルタの広さを定めるために選択された所定数の画像検出素子すなわち絵素のそれぞれに対応する値に接続する。入力節点における電圧レベル48が次第に増大すると、比較器38Aないし38Eはスイッチして高レベル(2進論理の1)の肯定性有効化信号を発生し、これらの信号は、加算器39によつて加算されると、比較器40を中間値フィルタ値においてスイッチする。

例えば、第8図の実施例の場合は、5つの比較器38Aないし38Eを備えており、それぞれの比較器はスイッチすると5ボルトの肯定性(2進論理の1を表す)の出力電圧を発生する。従つて、容易にわかるように、次第に増大する電圧48が与えられたとき比較器38Aないし38Eのうちの中間値に対応する比較器がスイッチする時、加算器39から15ボルトの出力が発生する。加算器39からのこの15ボルトの出力は、比較器40をスイッチして、3状態バッファ42の入力へ、肯定性出力信号を供給する。

3状態バッファ42は、タイミング制御回路4

9から与えられる第10B図に示されるようなタイミング信号によつて制御され、第10A図および第10B図に最もよく示されているように、変動電圧48が増大する時は有効化され、変動電圧48が減少する時は無効化される。比較器40が肯定性出力信号を発生する前は、サンプルホールド回路44への制御信号は、比較器40の出力によつて低レベルに保持される。従つて、サンプルホールド回路44は次第に増大する電圧48のサンプリングを行なう。比較器40が肯定性出力信号を発生すると、3状態バッファ42は有効化されるので、その信号は3状態バッファを通過し、サンプルホールド回路44に印加される。それによりサンプルホールド回路はその瞬間に変動電圧48からサンプリングした電圧値を保持して出力端子46に出力する。このようにして、第10C図に最もよく示されているように、少なくとも別の4つの隣接する画像検出素子すなわち絵素に対応した値を用いて決定される、それぞれの画像検出素子すなわち絵素に対応した中間出力電圧が発

生せしめられる。容易にわかるように、比較器38Aないし38Eの数を増加または減少せしめて、それぞれの中間値を決定するための画像検出素子すなわち絵素の数を変化させることは可能である。

変動電圧48がピークに達して減少し始めた後に、3状態バッファ42の出力は、第10B図に示されているようなタイミング制御装置49からのタイミング信号によつて無効化され、サンプルホールド回路44への入力信号レベルはプルアップ抵抗47によつて高レベルに保持される。それによつて、サンプルホールド回路44は、変動電圧48が再び上昇し始め、次の絵素グループの中間値が決定されるようになるまで、その中間電圧レベルを保持し続けることになる。容易にわかるように、出力46を第2サンプルホールド回路(図示されていない)への入力とし、この回路によつて、変動電圧48の下降部分において出力信号のサンプリングを行ない、変動電圧48の次のサイクルの上昇部分においてサンプリングされた中間電圧を保持せしめることもできる。このよう

にすれば、出力信号は常に中間出力値を表わすことになる。

第7図の2色装置は、第9図に示されている3色装置に拡大することができる。第9図においては、前述の諸要素に対しては同じ参照番号が用いられている。画像センサ16は、3つの相異なる色または波長、例えば赤、緑、青、の入射光A、B、Cに対応する電子情報出力信号を発生する。A色光の検出から得られた電子情報信号Aは線形補間器18へ送られて、フィルタによりB色光およびC色光を受けようになっている画像検出素子すなわち絵素における、A色光に対する補間値が発生せしめられる。同様にして、B色光の検出から得られた電子情報信号Bは線形補間器18'へ送られて、フィルタによりAおよびC色光を受けようになっている画像検出素子すなわち絵素における、B色光に対する補間値が発生せしめられる。また、同様にして、C色光の検出から得られた電子情報信号Cは線形補間器18''へ送られて、フィルタによりAおよびB色光を受けよう

になっている画像検出素子すなわち絵素における、C色光に対する補間値が発生せしめられる。

減算器22は前述のように動作して、それぞれの画像検出素子すなわち絵素におけるAおよびB色光間の差に対応する値を発生して、この出力を中間値フィルタ24へ送り、前述のようにフィルタする。中間値フィルタ24からの電子情報出力信号は、その後減算器26によつてA色光の検出出力値から減算され、フィルタによりA色光を受けようになっているそれぞれの画像検出素子すなわち絵素における、B色光に対応する値 B_1 を発生する。中間値フィルタ24からの電子情報出力信号はまた加算器28によつて、B色光の検出出力値に加算され、フィルタによりB色光を受けようになっているそれぞれの画像検出素子すなわち絵素における、A色光に対応する値 A_2 を発生する。下部添え字1は、フィルタによりA色光を受けようになっている画像検出素子すなわち絵素における、A、B、C色光に対する値を示している。同様にして、下部添え字2は、フィルタ

によりB色光を受けるようになっていた画像検出素子すなわち絵素における、A、B、C色光に対する値を示し、下部添え字3は、フィルタによりC色光を受けるようになっていた画像検出素子すなわち絵素における、A、B、C色光に対する値を示している。

線形補間器18''は前述のように動作して、フィルタによりAおよびB色光を受けるようになっていた画像検出素子および絵素における、C色光に対する出力値を発生する。線形補間器18''からの出力は、線形補間器18'からの出力から減算され、その減算値は中間値フィルタ24'によりフィルタされて中間値を発生する。この中間値は次に加算器28'により、C色光の検出値と加算されて、フィルタによりC色光を受けるようになっていた画像検出素子すなわち絵素における、B色光に対する出力値B₃を発生する。同様にして、中間値フィルタ24'からの出力はまた減算器26'によつてB色光の検出出力値と組合わされ、フィルタによりB色光を受けるようになって

いた画像検出素子すなわち絵素における、C色光に対応する出力値C₂を発生する。

線形補間器18''からの出力はまたもう1つの減算器22''へ送られ、線形補間器18''からのA色補間値から減算される。減算器22''からの出力は中間値フィルタ24''へ送られて、前述のようにして出力を発生せしめ、この出力は減算器26''によりA色光の検出値から減算されて、フィルタによりA色光を受けるようになっていた画像検出素子すなわち絵素におけるC色光に対応する出力値C₁を発生する。同様にして、中間値フィルタ24''の出力はもう1つの加算器28''へも送られ、C色光の検出出力値と加算されて、フィルタによりC色光を受けるようになっていた画像検出素子すなわち絵素における、A色光に対応する出力値A₃を発生する。このようにして、それぞれの画像検出素子すなわち絵素における3色A、B、Cのそれぞれに対する補間値が発生せしめられる。

上述の本発明は、直線的光検出アレイに対して

も適用でき、図示された実施例は、直線的光検出アレイの単一線の処理を行なうようにすることもできる。

本発明の上述の実施例に対する付加、削減、およびその他の改変を含む、本発明の他の実施例は、本技術分野に精通する者にとつては存在が明らかであり、特許請求の範囲内に属するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、画像検出アレイへの入射光強度の分布例のグラフ表示、第2図は、交互の画像検出素子の上に異なる色のフィルタが重なるようになっていたフィルタ装置を有する第1図の画像検出アレイへの入射光のグラフ表示、第3図は、第1図の画像検出アレイの画像検出素子に対して線形補間された色光強度値の分布のグラフ表示、第4図は、第1図の画像検出アレイのそれぞれの画像検出素子に対する2つの色光強度値の間の差を示すグラフ表示、第5図は、中間値フィルタリングを行なった後の第4図の色光強度値のグラフ表示、第6図は、第1図の画像検出アレイにより検出さ

れた双方の色を本発明の方法によつて補間して得られた色光強度値のグラフ表示、第7図は、本発明の方法によつて画像データの補間を行なう電子カメラの概略ブロック図、第8図は、第7図の中間値フィルタの概略回路図、第9図は、第7図の電子カメラの別の実施例の概略ブロック図、第10A図、第10B図、第10C図は、第8図の相異なる節点における相異なる電圧波形のグラフ表示である。

符号の説明

10…電子カメラ、16…画像検出アレイ、1-17…画像検出素子、18、18'、18''…線形補間器、22、22'、22''、26、26'、26''…減算器、24、24'、24''…中間値フィルタ、28、28'、28''、39…加算器、36…多段遅延線路、38A-38E、40…比較器、42…3状態バッファ、44…サンプルホールド回路、47…プルアップ抵抗、48…変動電圧、49…タイミング制御回路。

代理人 浅 村 昭



